

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-092848

(43)Date of publication of application : 06.04.1999

(51)Int.Cl.

C22C 21/00

F28F 19/06

(21)Application number : 09-269212

(71)Applicant : NIPPON LIGHT METAL CO LTD

(22)Date of filing : 17.09.1997

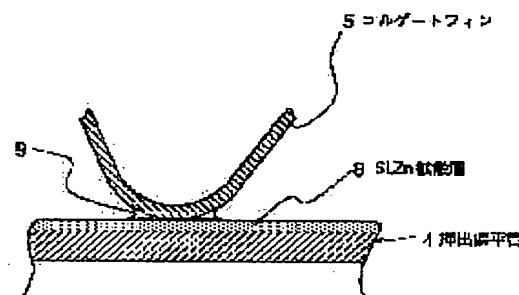
(72)Inventor : OKI YOSHITO
WAKATSUKI AKIHIRO
SUZUKI TOSHIHIRO
TANAKA YASUHIKO
OGASAWARA AKINORI

(54) HEAT EXCHANGER CORE MADE OF ALUMINUM AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat exchanger core having corrosion-resistance and brazing properties equal to or above those of the conventional one by using a heat exchanger free from the need of the coating of Zn in advance and a fin clad with no composition for brazing.

SOLUTION: An extruded flat tube 4 as a heat exchanger tube is formed of a member contg. 0.01 to 0.6% copper element, and the balance substantial aluminum, the surface of this extruded flat tube 4 is coated with a composition for brazing composed of silicon and fluorine base flux, a member made of aluminum contg. zinc is used for a fin 5, and the extruded flat tube 4 and the fin 5 are heated, by which the extruded flat tube 4 and the fin 5 are brazed, and furthermore, a mixed diffusion layer 8 of silicon and zinc is formed on the surface of the extruded flat tube 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

29.10.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-92848

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月6日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

C 2 2 C 21/00

C 2 2 C 21/00

J

F 2 8 F 19/06

F 2 8 F 19/06

E

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-269212

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月17日

(71) 出願人 000004743

日本軽金属株式会社

東京都品川区東品川二丁目2番20号

(72) 発明者 沖 義人

静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号

日本軽金属株式会社・グループ技術センタ

一内

(72) 発明者 若月 章弘

静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号

日本軽金属株式会社・グループ技術センタ

一内

(74) 代理人 弁理士 中本 菊彦

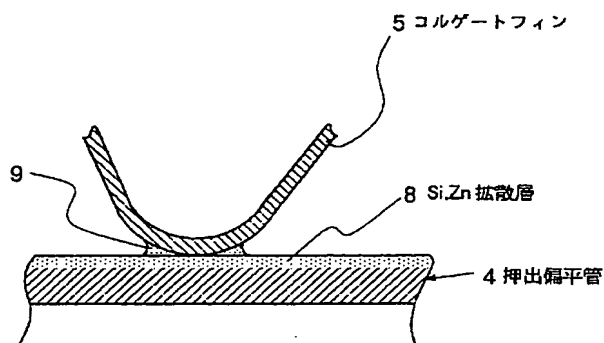
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アルミニウム製熱交換器コア及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 予めZnの付着が不要な熱交換管と、ろう付用組成物をクラッドしないフィン用いて、従来と同等若しくはそれ以上の耐食性及びろう付性を有する熱交換器コアを提供すること。

【解決手段】 熱交換管である押出偏平管4を銅元素が0.01%以上、0.6%以下を含み残量が実質的にアルミニウムからなる部材にて形成し、この押出偏平管の表面にケイ素とフッ素系フラックスとからなるろう付用組成物を塗布し、フィン5に亜鉛を含有するアルミニウム製部材を用い、押出偏平管4とフィン5とを所定温度に加熱して、押出偏平管4とフィン5とをろう付すると共に、押出偏平管4の表面にケイ素と亜鉛の混合拡散層8を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 銅元素を0.01%以上、0.6%以下を含み残量が実質的にアルミニウムからなるアルミニウム製熱交換管と、アルミニウム製フィンとをろう付用組成物を介してろう付してなるアルミニウム製熱交換器コアであって、

上記熱交換管の表面にケイ素と亜鉛の混合拡散層が形成され、上記フィンは上記亜鉛拡散層を形成するための亜鉛を含有するアルミニウム製部材にて形成されることを特徴とするアルミニウム製熱交換器コア。

【請求項2】 上記フィン中の亜鉛濃度が1~5%であることを特徴とする請求項1記載のアルミニウム製熱交換器コア。

【請求項3】 銅元素を0.01%以上、0.6%以下を含み残量が実質的にアルミニウムからなるアルミニウム製熱交換管とアルミニウム製フィンとをろう付用組成物を介してろう付してなるアルミニウム製熱交換器コアの製造方法であって、

上記熱交換管の表面にケイ素とフッ素系フラックスとからなるろう付用組成物を塗布し、上記フィンに亜鉛を含有するアルミニウム製部材を用い、上記熱交換管とフィンとを所定温度に加熱して、上記熱交換管とフィンとをろう付すると共に、上記熱交換管の表面にケイ素と亜鉛の混合拡散層を形成することを特徴とするアルミニウム製熱交換器コアの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、アルミニウム製熱交換器コア及びその製造方法に関するもので、更に詳細には、例えば偏平状のアルミニウム製熱交換管とアルミニウム製フィンとをろう付用組成物を介してろう付してなるアルミニウム製熱交換器コア及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、アルミニウム製あるいはアルミニウム合金製（以下にアルミニウム製という）の熱交換管と、アルミニウム製のフィンとをろう付したアルミニウム製熱交換器が広く使用されており、また、熱交換効率の向上を図るために、熱交換管をアルミニウム製押出型材にて形成される押出偏平管が採用されている。

【0003】このように構成される熱交換器に防食（耐腐食）性をもたせるために、一般に、偏平状熱交換管の表面に亜鉛（Zn）を付着させ、ろう付加熱により偏平状熱交換管の表面にZnを拡散させてZn拡散層を設けている。また、フィンには、亜鉛含有のろう材すなわちろう付用組成物のクラッド材等のプレージングシートを用いている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、フィン材に上記プレージングシートを用いるので、ろう材がク

ラッドされていない生地フィン材に比べてコストが嵩むばかりか、ろう材が表面にクラッドされているため、フィン成形ロールの摩耗が激しく、そのためフィン成形ロールの研磨を頻繁に行う必要があり、また、ルーバー等の成形加工時にバリ等が発生し易いため、品質の低下をきたすという問題もあった。

【0005】また、偏平状熱交換管の耐食性を向上させるために、予めジンケート法あるいは亜鉛（Zn）溶射法等で偏平管表面にZnを付着させ、ろう付時にZn拡散層を形成し犠牲電極による防食方法を採用しているが、この方法ではZnの付着に多くの手間と時間がかかるという問題がある。

【0006】一方、ろう材がクラッドされていない生地フィン材を用いる方法として、アルミニウム（Al）とケイ素（Si）とを用いたAl-Si合金粉末を偏平管に塗布しろう付する方法も知られているが、この方法ではAl-Si合金粉末の塗布量が非常に多く、コスト面及び組立面において問題がある。また、偏平管にろう材をクラッドした電縫管を用いる方法も知られているが、この方法においては多孔管にするためには内部にインサートを入れる必要があるため、多くの工程が必要で製造コスト及び材料コストが嵩むという問題がある。

【0007】この発明は上記事情に鑑みなされたもので、予めZnの付着が不要な熱交換管と、ろう付用組成物をクラッドしない生地フィン材を用いて、従来と同等若しくはそれ以上の耐食性及びろう付性を有する熱交換器コア及びその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、銅元素を0.01%以上、0.6%以下を含み残量が実質的にアルミニウムからなるアルミニウム製熱交換管と、アルミニウム製フィンとをろう付用組成物を介してろう付してなるアルミニウム製熱交換器コアであって、上記熱交換管の表面にケイ素と亜鉛の混合拡散層が形成され、上記フィンは上記亜鉛拡散層を形成するための亜鉛を含有するアルミニウム製部材にて形成されることを特徴とする。

【0009】また、請求項3記載の発明は、銅元素を0.01%以上、0.6%以下を含み残量が実質的にアルミニウムからなるアルミニウム製熱交換管とアルミニウム製フィンとをろう付用組成物を介してろう付してなるアルミニウム製熱交換器コアの製造方法であって、上記熱交換管の表面にケイ素とフッ素系フラックスとからなるろう付用組成物を塗布し、上記フィンに亜鉛を含有するアルミニウム製部材を用い、上記熱交換管とフィンとを所定温度に加熱して、上記熱交換管とフィンとをろう付すると共に、上記熱交換管の表面にケイ素と亜鉛の混合拡散層を形成することを特徴とする。この場合、熱交換器表面に形成するケイ素と亜鉛の混合拡散層濃度

は、ケイ素で最大濃度0.5~1.5%、亜鉛で最大濃度0.4~3.0%となる。

【0010】この発明において、上記熱交換管は、銅元素を0.01%以上、0.6%以下を含み残量が実質的にアルミニウムからなるアルミニウム製管であれば形状は任意のものでよいが、好ましくは複数の熱媒体用の通路を有するアルミニウム製押出偏平管である方がよい。また、上記フィン中の亜鉛濃度が1~5%である方が好ましい（請求項2）。

【0011】この発明によれば、ろう付用組成物にケイ素とフッ素系フラックスを用いることで、熱交換管に予めZnを付着する必要がなく、またフィンにはろう付用組成物のクラッドされていないZn含有の生地フィン材を用いることができ、ろう付時にろう付用組成物によりフィンの一部が溶融しフィン中の亜鉛が表面に拡散され、熱交換管の表面にケイ素と亜鉛の混合拡散層が形成される。

【0012】したがって、予め熱交換管の表面に亜鉛を付着することなく、熱交換管の表面に亜鉛拡散層を形成することができ、しかも、熱交換管には銅が上記範囲内すなわち0.01%以上、0.6%以下の範囲内で添加されることにより、フィンとの間の孔食電位を適正な範囲内に取ることができ、容易に耐食性及びろう付性の良好な熱交換器コアを提供することができる。また、フィンにはろう付用組成物をクラッドする必要がないので、フィンの加工等が容易となり、しかもバリ等の発生を防止することができるので、品質の良好な熱交換器コアを提供することができる。更には、生産性の向上が図れると共に、コストの低廉が図れる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。図1はこの発明に係るアルミニウム製熱交換器コアを用いたアルミニウム製熱交換器の要部を示す斜視図である。

【0014】上記熱交換器は、熱媒体の流入口1又は流出口2を有する一対の対峙するヘッダ管3と、互いに平行に配列されてヘッダ管3に連通する熱交換管としての複数の押出偏平管4と、押出偏平管4の間に配設されるフィン例えばコルゲートフィン5とで構成されている。このように構成される熱交換器において、ヘッダ管3と押出偏平管4はアルミニウム製押出型材にて形成され、コルゲートフィン5はアルミニウム製板材を蛇行状に屈曲形成してなり、そして、これらヘッダ管3、押出偏平管4及びコルゲートフィン5をろう付用組成物（ろう材）を介して一体ろう付して熱交換器が構成されている。

【0015】この場合、上記押出偏平管4とコルゲートフィン5とからなる熱交換器コア6は、予め亜鉛（Zn）を付着しないアルミニウム製押出偏平管（例えばJISA1050）、具体的には銅（Cu）元素を0.0

1%以上、0.6%以下を含み残量が実質的にアルミニウムからなる押出偏平管にて形成され、コルゲートフィン5は、ろう材をクラッドしないZn含有のアルミニウム製板材にて形成されている。また、ろう付用組成物として、ケイ素（Si）粉末とフッ素系フラックス粉末の混合物、あるいはSi粉末及びZn粉末とフッ素系フラックス粉末の混合物が使用されている。なお、フッ素系フラックスとしては、例えばKAIF4、K2AIF5・H2OあるいはK3AIF6等の組成物が使用される。このようなフッ素系フラックスはアルミニウムに対して塩化物のように腐食性を持たないので、好適である。また、Siとフラックスの割合（重量%）は、Si：フラックス=1：2となっている。

【0016】上記熱交換器コア6を製造するには、まず、図2に示すような、複数の熱媒体用の通路4aを有するアルミニウム製押出偏平管4と、蛇行状に屈曲されたZn含有のコルゲートフィン5を用意する。この際、コルゲートフィン5は、Zn含有のアルミニウム製板材（例えばJIS A3N03、A3N23）を成形ロールを用いて蛇行状に屈曲するので、ろう材がクラッドされたブレージングシートに比べて成形ロールの摩耗が少ない。また、フィンにルーバー等を成形する場合にもバリ等の発生がないので、フィンの品質の向上を図ることができる。

【0017】次に、図3に示すようにバインダー例えば熱可塑性アクリル樹脂等を用いてろう付用組成物7を押出偏平管4の表面に塗布する。このろう付用組成物を押出偏平管4に塗布するには、例えばバインダーとろう付用組成物との混合スラリー液をスプレー塗布するが、あるいは、バインダーとろう付用組成物との混合スラリー液中に押出偏平管4を浸漬して垂直に引き上げて余剰に付着するスラリー液を除去するなどで行う。

【0018】次に、このようにしてろう付用組成物が付着された押出偏平管4と、Zn含有のコルゲートフィン5を組み付けて図示しない治具にて固定するかヘッダ管3に組み付けて固定し、そして、加熱炉等で所定温度例えば590℃以上に加熱して、ろう付用組成物を溶融させて押出偏平管4とコルゲートフィン5とを一体ろう付する。このとき、ろう付組成物によりコルゲートフィン5の一部が溶融し、コルゲートフィン5中のZnが押出偏平管4の表面に拡散して、ろう付用組成物中のSiと共に押出偏平管4の表面にSiとZnの拡散層8が形成される。また、押出偏平管4とコルゲートフィン5はAl-Si-Zn合金のフィレット9によって一体接合される。したがって、押出偏平管4の表面にSiとZnの拡散層8が形成されるので、熱交換器コア6は耐食性を有する。

【0019】

【実施例】次に、この発明に係る熱交換器コアと従来のアルミニウム製熱交換器コアとのろう付性と耐食性の評

価実験について説明する。

【0020】

実験-1

◎使用素材

★押出偏平管

- ①材質：JIS A1050 (Cu含有量0.02%)
：JIS A1050+Zn溶射 (Zn目付量8g/m²)
：NE合金 (耐食合金)
(組成：0.05%Si, 0.18%Fe, 0.4%Cu,
0.02%Zn, 0.04%Zr)
- ②形状：外寸法 (幅×肉厚) = 19.2mm×1.93mm
(片側肉厚：0.4mm)

★フィン：

- ①材質：生地材 (JIS A3N03+Zn含有量0%~4.0%)
：ブレージングシート (A4343+1.0%Zn/3N03+
1.5%Zn/A4343+1.0%Zn)
- ②：形状 (幅×肉厚) = 21.1mm×0.1mm

★ろう付組成物

- ①Si粉末+フッ素系フラックス粉末+バインダー
全付着量：16g/m²

◎ろう付条件

- 現行操業条件：窒素雰囲気中 (窒素量：40m³/H)
：昇温速度：30℃/M

【0021】表1に示すように、上記押出偏平管4と生地フィン材 (Zn含有量0%~4.0%) を上記ろう付組成物でろう付接合した比較例1, 2及び実施例1~4、また、ブレージングシートフィンを用いたろう付接合した比較ろう付法1, 2 (現行ろう付) の押出偏平管とフィンの接合部を切断し確認したところ、表2に示すろう付結果が得られた。

【0022】また、ろう付製品をCASS試験 (JIS

H8681) により耐食性評価を行ったところ、表2に示すような結果が得られた。

【0023】また、押出偏平管4の断面をX線マイクロアナライザー (XMA) でZn及びSiの拡散状況を調査したところ、表2に示すような結果が得られた。

【0024】

【表1】

【0025】

	フィン材	押出扁平管	ろうけ用組成物
比較例1	生地フィン材 (Zn含有量:0%)	A1050	Si粉末+ろうけ付フラックス+バインダー 付着量:16g/m ²
比較例2	生地フィン材 (Zn含有量:0.8%)	A1050	Si粉末+ろうけ付フラックス+バインダー 付着量:16g/m ²
実施例1	生地フィン材 (Zn含有量:1.2%)	A1050	Si粉末+ろうけ付フラックス+バインダー 付着量:16g/m ²
実施例2	生地フィン材 (Zn含有量:2.0%)	A1050	Si粉末+ろうけ付フラックス+バインダー 付着量:16g/m ²
実施例3	生地フィン材 (Zn含有量:2.0%)	NE合金 (0.4%Cu添加合金)	Si粉末+ろうけ付フラックス+バインダー 付着量:16g/m ²
実施例4	生地フィン材 (Zn含有量:5.0%)	A1050	Si粉末+ろうけ付フラックス+バインダー 付着量:16g/m ²
比較ろうけ付法-1	プレージングシートフィン材 Zn含有量:1.5%	A1050	—
比較ろうけ付法-2	プレージングシートフィン材 Zn含有量:1.5%	A1050+Zn溶射 (Zn目付量:8g/m ²)	—

【例2】

	ろう付性	拡散状況		耐食性評価結果 CASS試験		
		Zn拡散状況	Si拡散状況	500時間	1000時間	1500時間
比較例1	良好	表面濃度;なし 拡散深さ;なし	表面濃度;1.1% 拡散深さ;70 μ m	◎	×	×
比較例2	良好	表面濃度;0.3% 拡散深さ;76 μ m	表面濃度;1.0% 拡散深さ;68 μ m	◎	○	×
実施例1	良好	表面濃度;0.6% 拡散深さ;72 μ m	表面濃度;0.8% 拡散深さ;78 μ m	◎	○	○
実施例2	良好	表面濃度;1.1% 拡散深さ;74 μ m	表面濃度;0.9% 拡散深さ;72 μ m	◎	○	○
実施例3	良好	表面濃度;1.0% 拡散深さ;79 μ m	表面濃度;1.0% 拡散深さ;67 μ m	◎	◎	○
実施例4	良好	表面濃度;2.2% 拡散深さ;80 μ m	表面濃度;0.8% 拡散深さ;73 μ m	◎	◎	○
比較ろう付法-1	良好	表面濃度;なし 拡散深さ;なし	表面濃度;なし 拡散深さ;なし	×	×	×
比較ろう付法-2	良好	表面濃度;2.3% 拡散深さ;84 μ m	表面濃度;なし 拡散深さ;なし	◎	○	×

拡散深さ測定箇所;フィン間

◎:孔食深さ200 μ m以下

○:貫通孔なし(孔食深さ200 μ m以上、400 μ m以下)

×:貫通孔発生

【0026】上記実験の結果、実施例1～4の接合状態はいずれも現行ブレイジングシートを用いた熱交換器コアと遜色はなく、ろう付率は99.5%以上であった。

【0027】また、ろう付製品をCASS試験により耐食性を調べたところ、試験時間1500時間で、比較例1、2及び現行ろう付法1、2は貫通孔が発生したのに対し、実施例1～4の製品は貫通孔は生じなかった。

【0028】また、押出偏平管4の表面のZn及びSiの拡散状況(表面濃度、拡散深さ)を調べた結果、実施例1～4のZn拡散状況は、0.6%～2.2%、72 μ m～80 μ m、Siの拡散状況は0.8%～1.0%、67 μ m～78 μ mであった。

【0029】上記より、Si粉末とフッ素系フラックスの混合物からなるろう付用組成物を用い、Zn含有量1.2%～4.0%のアルミニウム製フィンと、予めZnを付着しないアルミニウム製押出偏平管とをろう付してなる熱交換器コアは、現行の熱交換器コアと同等若しくは同等以上のろう付性及び耐食性が得られることが判った。なお、上記実験結果には表記していないが、フィン材のZn含有量が1%未満だと表面のZn拡散濃度が0.4%以下となり、Zn拡散層の犠牲陽極作用が不十分となる。

また、Zn含有量が5%を越えると、フィン材自身の腐食が著しくなり、熱交換器としての寿命が短くなると共に、高温での材料強度が低下しろう付中フィンが座屈し易い。したがって、フィン材のZn含有量が1.0%～5.0%の範囲が現行の熱交換器コアと同等若しくは同等以上のろう付性及び耐食性が得られる。

【0030】また、上記実験結果には表記していないが、これら一連の実験結果からZnの添加量が多い程、高濃度のZn拡散層が形成でき、耐食性の向上が期待できるし、また、Siの拡散層は押出偏平管側の孔食電位を貴にするので、Si拡散層がない押出偏平管に比べ耐食性向上が図れることが知見された。

【0031】実験-2

◎使用素材

★押出偏平管

①材質:表3に示したCu含有量の異なる1000系アルミニウム合金

②形状:外寸法(幅×肉厚)=19.2mm×1.93mm(片側肉厚:0.4mm)

【0032】

【表3】

No.	Si	Fe	Cu	その他	Al	備考
a	0.08	0.24	0.005	<0.05	残	比較例1
b	0.06	0.25	0.013	<0.05	残	実施例1
c	0.06	0.23	0.042	<0.05	残	実施例2
d	0.07	0.24	0.18	<0.05	残	実施例3
e	0.07	0.24	0.55	<0.05	残	実施例4
f	0.06	0.23	0.71	<0.05	残	比較例2

★フィン

①材質：JIS A3N23 (Zn含有量2.0%)

②形状：(幅×肉厚)=21.1mm×0.1mm

◎ろう付条件

現行操業条件：窒素雰囲気中（窒素量：40m³/H）

：昇温速度：30℃/M

【0033】上記ろう付組成物でろう付接合した押出偏平管とフィンの接合部を切断し接合状態を確認したところ、いずれもろう付率99.5%以上と良好であった。また、フィン間の押出偏平管のZn及びSiの拡散状況（表面濃度、拡散深さ）をX線マイクロアナライザーで調べた結果、いずれもZnの表面濃度は0.9～1.1%，拡散深さは71～78μm，Siの表面濃度は0.9～1.2%，拡散深さは66～77μmの範囲にあった。

★ろう付用組成物

①Si粉末+フッ素系フラックス粉末+バインダー

全付着量：16g/m²

【0034】次に、耐食性を評価するため、押出偏平管内部（表面から約150μm内側）とフィンとの電位差の測定（4.82%AICI₃・6H₂O液中でアノード分極した孔食電位から求めた）、及びろう付製品のCASS試験を行ったところ、表4に示すような結果が得られた。

【0035】

【表4】

	押出偏平管 No.	偏平管内部の 孔食電位 mV vs.SCE	フィンとの電位差 mV vs.SCE	耐食性評価結果 CASS試験		
				500時間	1000時間	1500時間
比較例1	a	-779	38	○	○	×
実施例1	b	-754	83	◎	○	○
実施例2	c	-732	85	◎	◎	◎
実施例3	d	-702	115	◎	◎	◎
実施例4	e	-678	139	◎	◎	○
比較例2	f	-664	153	◎	○	×

*フィンの孔食電位：-817mV vs.SCE

CASS試験 ◎：孔食深さ200μm以下

○：貫通孔なし（孔食深さ200μm以上、400μm以下）

×：貫通孔発生

【0036】上記実験の結果、押出偏平管のCu含有量が0.005%の比較例1は、フィンとの電位差が38mVと小さく、CASS試験1500時間でフィン間に

貫通孔が発生した。また、Cu含有量が0.071%の比較例2は、フィンとの電位差は十分あるため、フィン間の腐食は軽微であったが、CASS試験1500時間

でフィンの犠牲腐食作用の及ばないヘッダ管近傍に貫通孔が生じていた。これに対し、この発明の実施例2, 3はフィンとの電位差が85mV以上あることと、押出偏平管のCu含有量が0.18%以下と少ないため、CASS試験1500時間でもフィン間とヘッダ管近傍の腐食はいずれも軽微であった。なお、フィンとの電位差が63mVの実施例1はフィン間に、Cu含有量が0.55%の実施例4はヘッダ管付近に、CASS試験1500時間で200~250 μ mの腐食孔が見られたが、貫通孔は生じていなかった。なお、明記していないが、Cu含有量0.1%, 0.6%の場合も上記実施例1(Cu含有量0.13%), 実施例4(Cu含有量0.55%)と同様の結果が得られるものと推測される。

【0037】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば、ろう付用組成物にケイ素とフッ素系フラックスを用いることで、熱交換管に予めZnを付着する必要がなく、またフィンにはろう付用組成物のクラッドされていないZn含有の生地フィン材を用いることができ、ろう付時にろう付用組成物によりフィンの一部が溶融し、フィン中の亜鉛が熱交換管の表面に拡散され、熱交換管の表面にケイ素と亜鉛の混合拡散層を形成することができる。

【0038】したがって、予め熱交換管の表面に亜鉛を付着することなく、熱交換管の表面に亜鉛拡散層を形成

することができ、しかも、熱交換管は銅元素を0.01%以上、0.6%以下を含み実質的にアルミニウムからなるので、フィンとの間の孔食電位を適正な範囲内にとることができ、容易に耐食性及びろう付性の良好な熱交換器コアを提供することができる。また、フィンにはろう付用組成物をクラッドする必要がないので、フィンの加工等が容易となり、しかもバリ等の発生を防止することができるので、品質の良好な熱交換器コアを提供することができる。更には、生産性の向上が図れると共に、コストの低廉が図れる等の優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る熱交換器コアを用いた熱交換器の一例を示す要部斜視図である。

【図2】この発明における押出偏平管とコルゲートフィンを示す斜視図である。

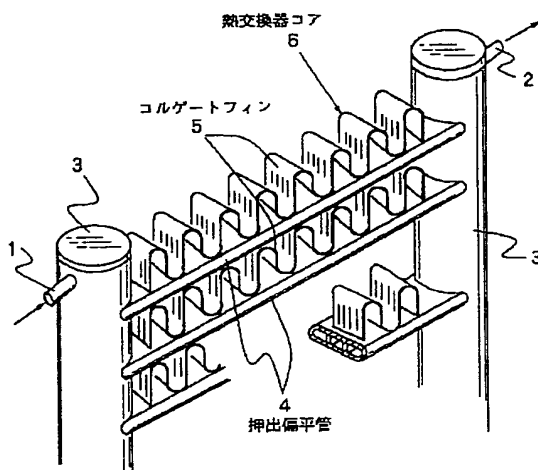
【図3】この発明における押出偏平管にろう付用組成物を塗布する状態の一例を示す断面図である。

【図4】この発明における熱交換管とフィンとのろう付状態を示す拡大断面図である。

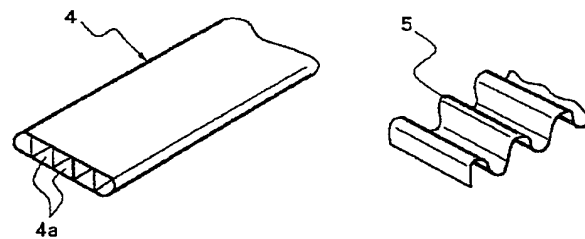
【符号の説明】

- 4 押出偏平管（熱交換管）
- 5 コルゲートフィン
- 6 熱交換器コア
- 7 ろう付用組成物
- 8 Si, Zn拡散層

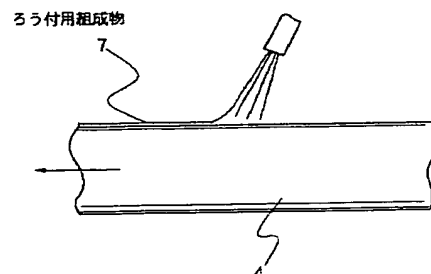
【図1】



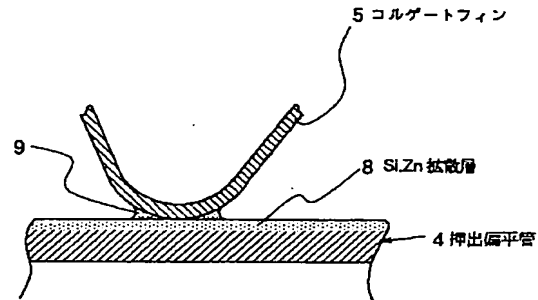
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 敏弘
静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72)発明者 田中 庸彦
静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72)発明者 小笠原 明德
東京都品川区東品川2丁目2番20号 日本
軽金属株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)